

101 540, 35 10/540350

(12) NACH DEM VEREIN ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
15. Juli 2004 (15.07.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/058555 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: B61L 23/04

[DE/DE]; Am Drössel 8, 82234 Wessling-Hochstadt (DE).
KÄPPEL, Jochen, G. [DE/DE]; Am Nachtigallental 2,
38530 Diddersede (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/003921

(22) Internationales Anmeldedatum:
27. November 2003 (27.11.2003)

(74) Anwalt: MEEL, Thomas; c/o Dornier GmbH,
Patentabteilung, LPI, 88039 Friedrichshafen (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(81) Bestimmungsstaaten (national): CN, US.

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

(30) Angaben zur Priorität:
102 60 555.6 21. Dezember 2002 (21.12.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): EADS RADIO COMMUNICATION SYSTEMS
GMBH & CO. KG [DE/DE]; Wörthstr. 85, 89077 Ulm
(DE).

Veröffentlicht:
— mit internationalem Recherchenbericht

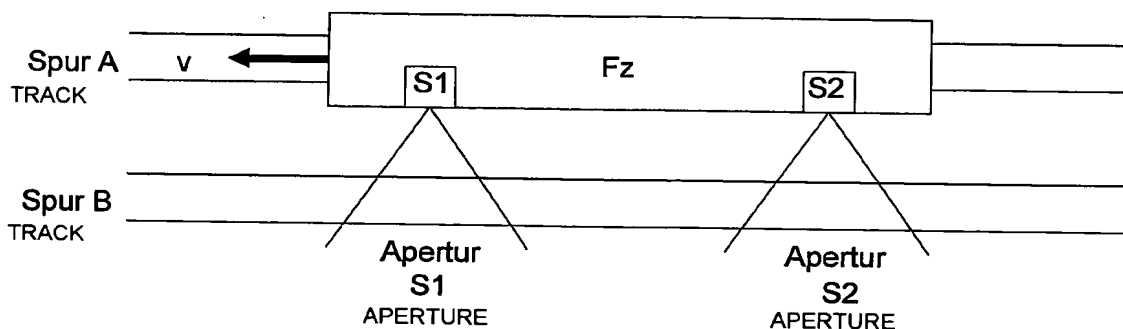
(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KLAUSING, Helmut

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: OBSTACLE WARNING SYSTEM FOR RAILBORNE VEHICLES

(54) Bezeichnung: SYSTEM ZUR HINDERNISWARNUNG FÜR SPURGEFÜHRTE FAHRZEUGE



(57) Abstract: The invention relates to an obstacle warning system for railborne vehicles, particularly for high-speed trains, comprising at least one sensor (S1, S2) that is mounted on the railborne vehicle. According to the invention, the sensor (S1, S2) is aligned transversal to the direction of travel of the railborne vehicle (Fz) whereby enabling the detection of potential obstacles located within the structure clearance of a vehicle that is adjacent to the travel way of the vehicle (Fz).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein System zur Hinderniswarnung für spurgeführte Fahrzeuge, insbesondere für Hochgeschwindigkeitszüge, mit mindestens einen, an dem spurgeführten Fahrzeug angeordneten Sensor (S1, S2). Erfindungsgemäss ist der Sensor (S1, S2) quer zur Fahrtrichtung des spurgeführten Fahrzeugs (Fz) ausgerichtet, so dass potentielle Hindernisse innerhalb des Lichtraumprofils des zum Fahrweg des Fahrzeugs (Fz) benachbarten Fahrwegs erkannt werden können.

WO 2004/058555 A1

System zur Hinderniswarnung für spurgeführte Fahrzeuge

Die Erfindung betrifft ein System zur Hinderniswarnung im spurgeführten Verkehr.

5

Beim Betrieb von Transportsystemen besteht unabhängig von der jeweiligen technischen Ausprägung die Anforderung, das durch die Fahrzeugbewegung vorgegebene dynamische Lichtraumprofil von solchen Hindernissen freizuhalten, deren Beschaffenheit eine potentielle Gefährdung des Betriebes an sich bzw. der Sicherheit des Betriebes (d.h. der Sicherheit von Fahrgästen, Betriebspersonal und Dritten) darstellen.

10

Insbesondere beim spurgeführten Verkehr, wo zum einen ein Ausweichen vor Hindernissen in der Regel unmöglich ist und es zum anderen schwieriger ist, aufgrund der langen Anhaltewege ein Fahrzeug vor einem Hindernis zum Stehen zu bringen, kommt dieser Aufgabe eine besondere Bedeutung zu.

15

Weiter verschärft wird die Aufgabenstellung beim spurgeführten Verkehr mit hohen Geschwindigkeiten (Rad-Schiene-Systeme wie z.B. TGV, ICE; Magnetschwebebahnen, insbesondere Transrapid):

20

- Die Anhalteweg ist aufgrund der hohen Geschwindigkeit wesentlich länger, d.h. vorausliegende Hindernisse müssen bereits in hoher Entfernung erkannt werden, um ein rechtzeitiges Anhalten zu ermöglichen.
- Die Detektion von Hindernissen durch den Menschen wird durch die Dynamik der Vorgänge bei der schnellen Vorbeifahrt wesentlich erschwert. Auch sind die Reaktionszeiten nach einer Erkennung gegenüber einem technischen System um Größenordnungen länger.
- Die Folgen einer Kollision mit einem Hindernis sind bei hoher Geschwindigkeit wesentlich gravierender, insbesondere auch die Gefährdung Dritter durch die vom Ort der Kollision weggeschleuderten Teile, insbesondere in dicht bebauten Regionen.

25

30

In der Regel werden daher für solche Systeme prophylaktische Maßnahmen wie z.B. das Errichten von Absperrungen und sonstige Zugangsbeschränkungen realisiert.

Das nach solchen Maßnahmen noch verbleibende Restrisiko (welches immer auch
5 Gefährdungen durch Sabotage, Terror, Vandalismus, Unfälle benachbarter Systeme usw. einschließt) könnte weiter vermindert werden, wenn es gelänge, potentiell gefährliche Hindernisse rechtzeitig zu erkennen. Auf der Basis dieser Information könnte das jeweilig gefährdete Fahrzeug rechtzeitig vor dem Hindernis zum Stehen gebracht werden bzw. könnten Fahrten auf dem beeinträchtigten Gleis solange ver-
10 hindert werden, bis das Hindernis sicher entfernt wurde.

Die Erkennung und Vermeidung vorausliegender Hindernisse mittels am Fahrzeug angeordneter vorausschauender Sensoren wird bei spurgeführten Hochgeschwindigkeitstransportsystemen aufgrund der Dynamik der Vorgänge als technisch kaum
15 machbar bzw. wirtschaftlich zu aufwändig eingestuft.

Darüber hinaus wird in der **US 6,417,765** ein spurgebundener Sensorträger vorgeschlagen, der dem spurgebundenen Fahrzeug in einem ausreichenden Abstand vorausfährt, und somit das Fahrzeug rechtzeitig vor möglichen Hindernissen warnen
20 kann. Ein solches System ist ebenfalls mit hohem technischen Aufwand verbunden.

Es ist deshalb Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein für die Anwendung in Hochgeschwindigkeitstransportsystemen geeignetes kostengünstiges und somit wirtschaftlich realisierbares System zur Hinderniswarung zu schaffen.
25

Diese Aufgabe wird mit dem Gegenstand des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungen sind Gegenstand von Unteransprüchen.

Das erfindungsgemäße System umfasst mindestens einen, an dem spurgeführten
30 Fahrzeug angeordneten Sensor, wobei der Sensor auf den dem Fahrweg des spurgebundenen Fahrzeugs benachbarten Fahrweg ausgerichtet ist, so dass potentielle

Hindernisse innerhalb des Lichtraumprofils des Nachbarfahrwegs erkannt werden können. Das erfindungsgemäße System erfasst also nicht die für das Fahrzeug unmittelbar vorausliegenden Hindernisse, sondern solche, die sich auf dem Nachbarfahrweg befinden. Da die Bahntrassen moderner Bahnsysteme mindestens zwei
5 Fahrwege umfassen, ist die Erfindung allgemein anwendbar.

Die gewonnenen Hindernisinformationen können mit Angabe des Hindernisortes an eine Betriebszentrale weitergeleitet werden. Dies ermöglicht die gezielte Sperrung des betroffenene Fahrwegabschnitts und den gezielten (zeitsparenden) Einsatz von
10 Räum- und Wartungsdiensten.

Alternativ oder zusätzlich kann eine Verhinderung bzw. ein Abbruch der Fahrt auf dem Nachbarfahrweg erfolgen. Bei hinreichend zuverlässiger automatischer Klassifizierung des Hindernisses kann dies auch automatisch erfolgen. Dazu ist eine Verbin-
15 dung zum Betriebsleitsystem notwendig. Dies führt zu einer Entlastung des Betriebs sowie zur Unabhängigkeit von der menschlichen Reaktionszeit und Fehlerträchtigkeit.

Für die automatische Erkennung von potentiell gefährdenden Objekten auf dem querab liegenden Nachbarfahrweg während der Vorbeifahrt bei hohen Geschwindig-
20 keiten (typischerweise 500 km/h) wird vorteilhaft eine hochauflösende abbildende Sensorik und eine schnelle Verarbeitung der anfallenden Daten angewandt.

Der Sensor kann insbesondere ein optischer Sensor, z.B. ein IR-Sensor oder ein Radarsensor sein.
25

Möglich ist z.B. die Detektion von Objekten ab einer als kritisch anzunehmenden Größe. In der Regel ist jedoch nicht die Größe des Objekts entscheidend, sondern seine Masse und Konsistenz. Deshalb kann die Größe allein nur einen Anhaltswert liefern. Daher ist der Einsatz von Bildverarbeitungs- und Mustererkennungsverfahren
30 sinnvoll, um eine Trennung kritischer von unkritischen Objekten zu ermöglichen (z.B.

ist ein auf dem Fahrweg sitzender großer Vogel nicht als kritisches Hindernis für einen Hochgeschwindigkeitszug zu werten, wohl aber ein Betonteil gleicher Größe).

Alternativ könnte aber auch die Übertragung des Bildes in die Betriebszentrale zur
5 Beurteilung des Hindernisses und Festlegung geeigneter Maßnahmen durch den Menschen erfolgen.

Eine besonders vorteilhaften Ausführung des erfindungsgemäßen Systems ist die Anordnung jeweils eines Sensors am Zuganfang und eines Sensors am Zugende. Es
10 kann angenommen werden, dass „harmlose“ Objekte, die zwar aufgrund ihrer Größe eine Alarmmeldung erzeugen, jedoch aufgrund ihrer Beschaffenheit keine Gefahr darstellen, durch den Fahrtwind von dem Fahrweg weggeschleudert, d.h. entfernt, werden. Durch eine Korrelation der Sensorinformation am Zuganfang mit der jeweiligen Sensorinformation am Zugende kann festgestellt werden, ob ein Objekt im Beobachtungsraum noch nach Vorbeifahrt des Zuges am gleichen Ort vorhanden ist.
15 Sollte dies der Fall sein, so kann in erster Näherung davon ausgegangen werden, dass es sich um ein Objekt mit Gefahrenpotential handelt.

Das Zusammenspiel verschiedener Sensoren (Sensor-/Datenfusion) kann erforderlich
20 lich sein, um die Entdeckungswahrscheinlichkeit zu erhöhen bzw. die Falschalarmrate zu senken; z.B. die Kombination von optischen Sensoren (z.B. Infrarotsensoren) mit Radarsensoren.

Zusammengefasst ergeben sich somit die folgenden Vorteile des erfindungsgemäßen Systems:
25

- Verminderung des von Hindernissen auf dem Fahrweg ausgehenden Risikos beim Betrieb spurgeführter Verkehrssysteme;
- Bei automatischer Detektion und Reaktion Entlastung des Betriebes, Vermeidung der menschlichen Reaktionszeit und Fehlerträchtigkeit.

Vorteilhafte Nebeneffekte:

Bei hinreichend hoher Auflösung könnte ein für die Hinderniswarnung eingesetztes System auch anderen Zwecken dienen, z.B.

- der allgemeinen Beurteilung der Qualität des Fahrweges, um ggf. Wartungsmaßnahmen gezielt auszulösen (Condition Monitoring)
- der automatischen Erkennung von Absenkungen/Versätzen/Verwerfungen aufgrund seismischer Effekte
- zur Gewinnung von Rückschlüssen auf die Fahrdynamik anhand der Auswertung von Sensordaten, die sich auf ortsfeste Referenzmarken beziehen (auch zur Ortung des Zugs einsetzbar)

In den angesprochenen Fällen müssten die von der Sensorik aktuell erzeugten Daten mit zuvor abgespeicherten Referenzdaten verglichen werden.

Die Erfindung wird anhand eines konkreten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen in jeweils schematischer Darstellung:

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes System zur Hinderniswarnung,

Fig. 2 eine Auswerteeinheit zur Verarbeitung der Sensordaten.

Fig. 1 zeigt ein erfindungsgemäßes System zur Hinderniswarnung. Das spurgebundene Fahrzeug Fz, z.B. eine Magnetschwebbahn, bewegt sich entlang Spur A. Im Bereich des vorderen sowie des hinteren Endes des Fahrzeugs Fz ist jeweils ein Sensor S1, S1 angebracht, deren Blickrichtung quer zur Fahrtrichtung des Fahrzeugs Fz ausgerichtet ist, so dass Hindernisse auf der benachbarten Spur B detektiert werden können. In der gezeigten Ausführung ist der Winkel zwischen der Fahrtrichtung des Fahrzeugs Fz und der Blickrichtung der Sensoren zu ca. 90° gewählt. Es ist aber darauf hinzuweisen, dass im Rahmen der vorliegenden Erfindung auch andere Winkel gewählt werden können (z.B. mit einer Abweichung von der exakten Querrichtung um $\pm 30^\circ$), solange sichergestellt werden kann, dass die Sensoren noch das Lichtraumprofil der benachbarten Spur B abdecken.

Da spurgeführte Systeme grundsätzlich richtungsunabhängig, d.h. in beide Fahr-richtungen eingesetzt werden können, besteht ein weiteres – nicht abgebildetes - Ausführungsbeispiel darin, die erforderliche Sensorik mit entsprechender Auswertungselektronik in beiden Querrichtungen auf dem Fahrzeug Fz zu montieren.

5

Ein möglicher Aufbau für die zugehörige Auswerteschaltung ist in Fig. 2 dargestellt. Die Sensordaten der beiden Sensoren S1, S1 (Fig. 1) werden zunächst getrennt jeweils einer Signal-/Bildverarbeitungseinheit S/B1, S/B2 zugeführt. Um die Falschalarmrate zu vermindern, erfolgt anschließend eine Korrelation/Bildvergleich der Sensordaten von Sensor S1 und S2. Die Sensordaten eines der beiden Sensoren müssen zuvor mit einer Zeitverzögerung (Verzögerungseinheit DT) beaufschlagt werden, die proportional dem Quotienten aus Abstand der montierten Sensoren S1,S1 im Fahrzeug Fz und der gemessenen Geschwindigkeit v ist.

10

15 Im Schwellwertdetektor SD erfolgt dann ein Vergleich der Sensordaten mit einer vorgegebenen Schwelle, wobei bei Überschreitung eine Alarmmeldung ausgegeben wird.

Patentansprüche

1. System zur Hinderniswarnung für spurgeführte Fahrzeuge, insbesondere für
5 Hochgeschwindigkeitszüge, mit mindestens einen, an dem spurgeführten Fahrzeug angeordneten Sensor (S1,S2), **dadurch gekennzeichnet**, dass der Sensor (S1,S2) quer zur Fahrtrichtung des spurgeführten Fahrzeugs (Fz) ausgerichtet ist, so dass potentielle Hindernisse innerhalb des Lichtraumprofils des zum Fahrweg des Fahrzeugs (Fz) benachbarten Fahrwegs erkannt werden können.
- 10 2. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (S1,S2) unter einem Winkel von im wesentlichen 90° zur Fahrtrichtung des spurgeführten Fahrzeugs (Fz) ausgerichtet ist.
- 15 3. System nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (S1,S2) ein optischer Sensor, insbesondere ein IR-Sensor und/oder ein Radarsensor ist.
- 20 4. System nach Anspruch nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Sensorentypen vorhanden sind, deren Sensordaten in die Auswertung einbezogen werden.
- 25 5. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch mindestens zwei Sensoren (S1,S2), welche bezogen auf die Fahrtrichtung einen Abstand zueinander aufweisen, und eine Korrelationseinrichtung (KO), in der eine Korrelation der Sensordaten der beiden Sensoren (S1,S2) erfolgt.
- 30 6. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das spurgeführte Fahrzeug (Fz) eine Bahn nach dem Prinzip Schiene/Rad oder eine Magnetschwebbahn ist.

7. System nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoren (S1,S2) in beide Querrichtungen des spurgeführten Fahrzeugs (Fz) ausgerichtet sind.
- 5 8. Verwendung eines Systems nach einem der vorangehenden Ansprüche zur Beurteilung der Qualität des Fahrweges, zur automatischen Erkennung von geländemäßigen Besonderheiten entlang des Fahrwegs, zum Rückschluss auf die Fahrdynamik des Fahrzeugs und zur Fahrzeugortung.

Fig. 2

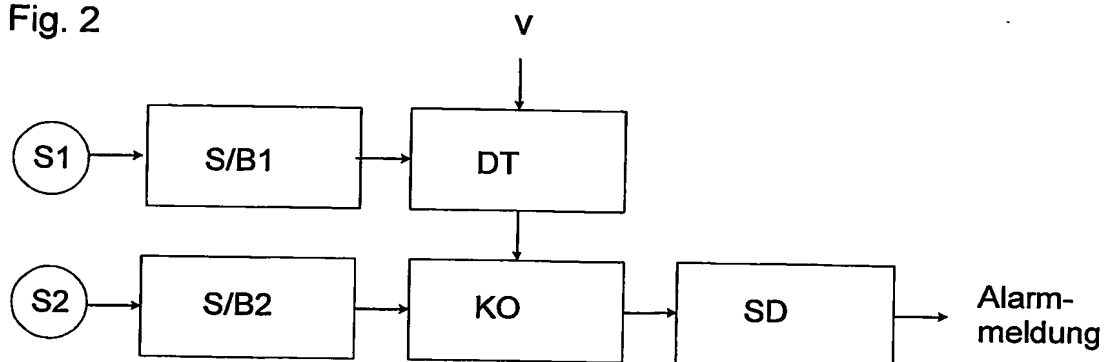
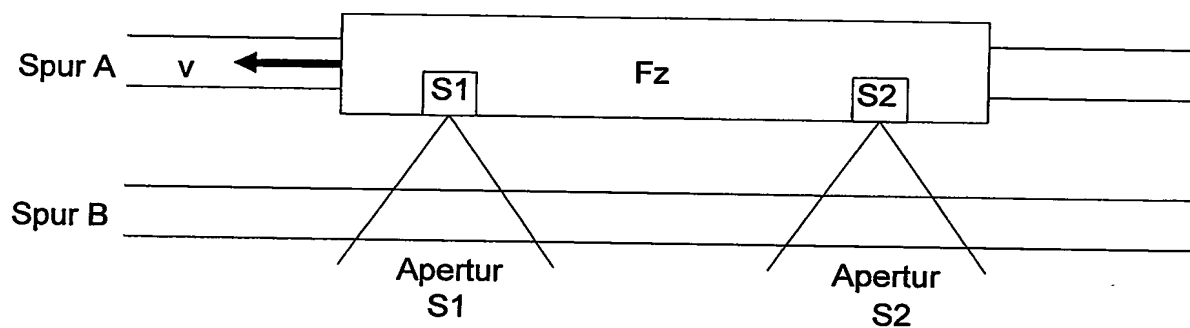


Fig. 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/JP 03/03921

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B61L23/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B61L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
------------	--	-----------------------

X	<p>JIN Y ET AL: "A HIGHLY ACCURATE LASER-SECTIONING METHOD FOR IN-MOTION RAILWAY INSPECTION"</p> <p>IEICE TRANSACTIONS ON INFORMATION AND SYSTEMS, INSTITUTE OF ELECTRONICS INFORMATION AND COMM. ENG. TOKYO, JP, vol. E76-D, no. 10, 1 October 1993 (1993-10-01), pages 1181-1189, XP000423811</p> <p>ISSN: 0916-8532</p> <p>the whole document</p> <p style="text-align: center;">-----</p> <p style="text-align: center;">-/--</p>	1-4, 6-8
---	---	----------

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 April 2004

Date of mailing of the international search report

19/04/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Janhsen, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PC 03/03921

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>JIN Y ET AL: "Advanced dynamic obstacle-detecting system for railway surroundings using a highly accurate laser-sectioning method"</p> <p>SIGNAL PROCESSING AND SYSTEMS CONTROL, INTELLIGENT SENSORS AND INSTRUMENTATION. SAN DIEGO, NOV. 9 - 13, 1992, PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE ON INDUSTRIAL ELECTRONICS, CONTROL, INSTRUMENTATION AND AUTOMATION (IECON), NEW YORK, IEEE, US, vol. VOL. 3 CONF. 18, 9 November 1992 (1992-11-09), pages 1599-1603, XP010060518 ISBN: 0-7803-0582-5 the whole document</p>	1-8
A	<p>US 6 163 755 A (PEER ARIK ET AL) 19 December 2000 (2000-12-19) column 3, line 50 - column 8, line 51</p>	5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/JP03/03921

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6163755	A	19-12-2000	IL 117279 A	31-01-2000
			AU 1809597 A	16-09-1997
			CA 2247529 A1	04-09-1997
			CN 1214656 A	21-04-1999
			CZ 9802716 A3	13-01-1999
			DE 69714711 D1	19-09-2002
			EP 1157913 A2	28-11-2001
			EP 0883541 A1	16-12-1998
			WO 9731810 A1	04-09-1997
			JP 3342017 B2	05-11-2002
			JP 2000505397 T	09-05-2000

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/ 03/03921

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B61L23/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B61L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JIN Y ET AL: "A HIGHLY ACCURATE LASER-SECTIONING METHOD FOR IN-MOTION RAILWAY INSPECTION" IEICE TRANSACTIONS ON INFORMATION AND SYSTEMS, INSTITUTE OF ELECTRONICS INFORMATION AND COMM. ENG. TOKYO, JP, Bd. E76-D, Nr. 10, 1. Oktober 1993 (1993-10-01), Seiten 1181-1189, XP000423811 ISSN: 0916-8532 das ganze Dokument ----- -/--	1-4, 6-8

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

7. April 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

19/04/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Revollmächtigter Bediensteter

Janhsen, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/D/3/03921

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>JIN Y ET AL: "Advanced dynamic obstacle-detecting system for railway surroundings using a highly accurate laser-sectioning method"</p> <p>SIGNAL PROCESSING AND SYSTEMS CONTROL, INTELLIGENT SENSORS AND INSTRUMENTATION. SAN DIEGO, NOV. 9 - 13, 1992, PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE ON INDUSTRIAL ELECTRONICS, CONTROL, INSTRUMENTATION AND AUTOMATION (IECON), NEW YORK, IEEE, US, Bd. VOL. 3 CONF. 18, 9. November 1992 (1992-11-09), Seiten 1599-1603, XP010060518 ISBN: 0-7803-0582-5 das ganze Dokument</p>	1-8
A	<p>US 6 163 755 A (PEER ARIK ET AL) 19. Dezember 2000 (2000-12-19) Spalte 3, Zeile 50 - Spalte 8, Zeile 51</p>	5

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die derselben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/03/03921

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6163755 A	19-12-2000	IL 117279 A	31-01-2000
		AU 1809597 A	16-09-1997
		CA 2247529 A1	04-09-1997
		CN 1214656 A	21-04-1999
		CZ 9802716 A3	13-01-1999
		DE 69714711 D1	19-09-2002
		EP 1157913 A2	28-11-2001
		EP 0883541 A1	16-12-1998
		WO 9731810 A1	04-09-1997
		JP 3342017 B2	05-11-2002
		JP 2000505397 T	09-05-2000